

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-67251

(43)公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51)Int.Cl.⁹

H 0 1 M 8/04
8/06

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04
8/06

N
G

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-229075

(22)出願日 平成9年(1997) 8月26日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社
東京都千代田区大手町 2丁目 2番 1号

(72)発明者 斉藤 一

東京都江東区豊洲 3丁目 1番 15号 石川島
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ
一内

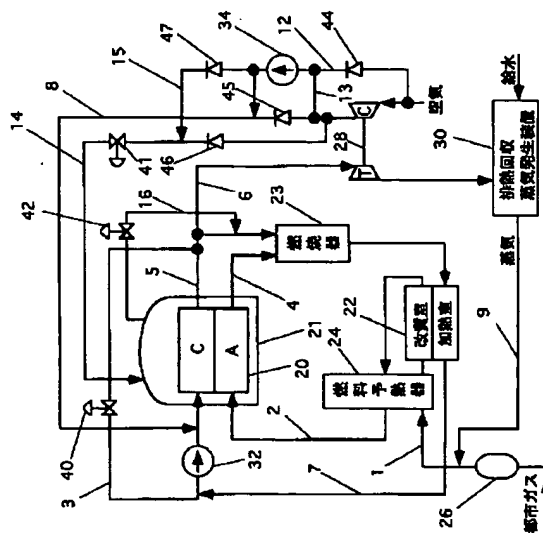
(74)代理人 弁理士 堀田 実 (外 1名)

(54)【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57)【要約】

【課題】 格納容器のパージガスを空気とすることによりパージガスラインのコンパクト化とコスト低減化を図った燃料電池発電装置を提供する。

【解決手段】 カソードとアノードからなり酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池 20と、この燃料電池 20を格納する格納容器 21と、アノードから排出されるアノード排ガスとカソードから排出されるカソード排ガスを燃焼し、その熱で水蒸気を含む燃料ガスを改質しアノードガスとしてアノードに供給する改質器 22と、この改質器 22からの燃焼排ガスをカソードに供給する炭酸ガスリサイクルライン 7と、この炭酸ガスリサイクルライン 7に空気を供給する空気ライン 8と、カソード排ガスによりタービンを駆動して空気を圧縮し空気ライン 8に供給するタービン圧縮機 28と、を備えた燃料電池発電装置において、空気ライン 8より分岐し格納容器 21にパージガスを供給するパージガスライン 14を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カソードとアノードからなり酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池と、この燃料電池を格納する格納容器と、アノードから排出されるアノード排ガスとカソードから排出されるカソード排ガスを燃焼し、その熱で水蒸気を含む燃料ガスを改質しアノードガスとしてアノードに供給する改質器と、この改質器からの燃焼排ガスをカソードに供給する炭酸ガスリサイクルラインと、この炭酸ガスリサイクルラインに空気を供給する空気ラインと、前記カソード排ガスによりタービンを駆動して空気を圧縮し前記空気ラインに供給するタービン圧縮機と、を備えた燃料電池発電装置において、前記空気ラインより分岐し前記格納容器にパージガスを供給するパージガスラインを設けたことを特徴とする燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池格納容器のパージガスとして空気を供給する燃料電池発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】溶融炭酸塩型燃料電池は、高効率で環境への影響が少ないなど、従来の発電装置にない特徴を有しており、水力、火力、原子力に続く発電システムとして注目を集め、現在鋭意研究が進められている。

【0003】図2は都市ガスを燃料とする溶融炭酸塩型燃料電池を用いた発電設備の一例を示す図である。同図において、発電設備は、蒸気と混合した燃料ガス（都市ガス）を水素を含むアノードガスに改質する改質器22と、酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスとから発電する燃料電池20とを備えており、改質器22で作られるアノードガスはアノードガスライン2により燃料電池20に供給され、燃料電池20の中でその大部分を消費してアノード排ガスとなり、アノード排ガスライン4により燃焼用ガスとして触媒燃焼器23へ供給される。なお、燃料電池20は格納容器21に格納されている。

【0004】触媒燃焼器23ではアノード排ガス中の可燃成分（水素、一酸化炭素、メタン等）を燃焼して高温の燃焼排ガスを生成し、改質器22の加熱室に供給しこの燃焼排ガスにより改質室を加熱し、改質室で改質触媒により燃料ガスを改質してアノードガスとする。アノードガスは燃料予熱器24によって燃料ガスライン1を流れる蒸気と混合した燃料ガスと熱交換し、冷却された後燃料電池20のアノードに供給される。また加熱室を出た燃焼排ガスは炭酸ガスリサイクルライン7で炭酸ガスブロワ32によりカソードに供給される。燃焼排ガスには多量の炭酸ガスが含まれており、電池反応に必要な炭酸ガスの供給源となる。空気ライン8からの空気が炭酸ガスブロワ32の出側に供給されカソードの電池反応に

必要な酸素を供給する。カソードから排出されるカソード排ガスの一部は循環ライン3によりカソードに供給される。このカソード排ガスと燃焼排ガスと空気が混合してカソードガスとなりカソードに供給される。

【0005】このカソードガスは燃料電池20内で電池反応して高温のカソード排ガスとなり、一部はカソード排ガスライン5により触媒燃焼器23へ供給され、残部は排熱利用ライン6で空気を圧縮する圧縮機を駆動するタービン圧縮機28で動力を回収した後、さらに排熱回収蒸気発生装置30で熱エネルギーを回収して系外に排出される。なお、この排熱回収蒸気発生装置30で発生した蒸気が蒸気ライン9により燃料ガスライン1に入り、燃料ガスと混合して改質器22に送られる。

【0006】改質器22から排出される燃焼排ガスの一部はパージガスライン10で、冷却器36により冷却され、気水分離器37で水分を除去された後、パージガスブロワ38で格納容器21に供給される。燃焼排ガスは酸素分が少ないので、燃料電池20のように水素を含むアノードガスを使用する場所には適しているとして用いられている。格納容器21のパージガスはパージガス放出ライン11により放出される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】改質器22から排出される燃焼排ガス（ほぼ580℃）の一部はパージガスライン10でほぼ50℃に冷却されてパージガスとして格納容器21に供給される。パージガスライン10ではこのような冷却を行なうため、冷却器36、気水分離器37が必要であり、さらにこの冷却された燃焼排ガスを格納容器21に送り込むパージガスブロワ38が必要であり、これらが燃料電池発電装置のコンパクト化およびコスト低減の弊害になっていた。

【0008】本発明は上述の問題に鑑みてなされたもので、格納容器のパージガスを空気とすることによりパージガスラインのコンパクト化とコスト低減化を図った燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明では、カソードとアノードからなり酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池と、この燃料電池を格納する格納容器と、アノードから排出されるアノード排ガスとカソードから排出されるカソード排ガスを燃焼し、その熱で水蒸気を含む燃料ガスを改質しアノードガスとしてアノードに供給する改質器と、この改質器からの燃焼排ガスをカソードに供給する炭酸ガスリサイクルラインと、この炭酸ガスリサイクルラインに空気を供給する空気ラインと、前記カソード排ガスによりタービンを駆動して空気を圧縮し前記空気ラインに供給するタービン圧縮機と、を備えた燃料電池発電装置において、前記空気ラインより分岐し前記格納容器にパージガスを供給するパージガ

スラインを設ける。

【0010】カソードに供給される圧縮空気はカソード排ガスを用いてタービン圧縮機により生成される。一般的にタービン圧縮機が供給する空気量は燃料電池プラントが必要とする空気量よりも多く、一部大気に放出する場合もある。特に低負荷時には空気過剰状態となる。格納容器にパージガスを供給するのは低負荷時に行われることが多いので、この余剰空気を有効に利用できる。なお、格納容器内に水素検出器を設け水素の漏洩を監視することにより安全性は確保される。また、従来のパージガスラインに用いられていた冷却器、気水分離器、パージガスブロワなどが不要になるので、コンパクトな装置となり、運転が容易となりプラントコストの低減を図ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施形態の燃料電池発電装置の全体構成図である。本図において図2と同一機能を有するものは同一符号で表す。燃料電池発電装置は、蒸気を含む燃料ガスを水素を含むアノードガスに改質する改質器22と、アノードガスと酸素および炭酸ガスを含むカソードガスとから発電する燃料電池20とを備える。燃料電池20は格納容器21に格納されている。燃料電池20から排出されるアノード排ガスは、アノード排ガスライン4により触媒燃焼器23に供給され、酸素を含むカソード排ガスの一部と共に燃焼触媒を用いて燃焼する。改質器22は水蒸気を含む都市ガスを触媒により改質ガスにする改質室と触媒燃焼器23からの燃焼排ガスにより改質室を加熱する加熱室からなる。カソードには、炭酸ガスを含む燃焼排ガスが炭酸ガスリサイクルライン7により供給され、空気ライン8により酸素を含む空気が供給され、さらに循環ライン3によりカソード排ガスの一部を循環させ、これらが混合してカソードガスとして供給される。循環ライン3の循環ガス量は流量制御弁40により調整される。

【0012】天然ガスを成分とする都市ガスは燃料ガスライン1により供給され、脱硫器26で硫酸分を除去された後蒸気ライン9からの蒸気と混合し、燃料予熱器24で予熱されて改質器22の改質室に入る。改質室より生成されたアノードガスはアノードガスライン2により燃料予熱器24で燃料ガスを加熱した後、燃料電池20のアノードに供給される。燃料電池20のカソードには、炭酸ガスリサイクルライン7からの炭酸ガスと、空気ライン7からの空気と、循環ライン3からのカソード排ガスとが混合されてカソードガスとなり、この混合ガスが炭酸ガスブロワ32により供給される。燃料電池20はアノードガスとカソードガスを供給され発電を行う。アノードでの反応により蒸気と未燃焼成分を含むアノード排ガスが排出され、アノード排ガスライン4により触媒燃焼器23に供給される。カソードでの反応によ

り生成したカソード排ガスは、一部は循環ライン3によりカソードへ循環し、他の一部はカソード排ガスライン5により触媒燃焼器23に供給され、残部は排熱利用ライン6に供給される。

【0013】触媒燃焼器23には燃料電池20のアノード排ガスとカソード排ガスが供給される。燃料電池の燃料利用率は80%程度なので、アノード排ガスには20%程度の燃料成分が含まれている。カソード排ガスには燃焼に必要な酸素が含まれている。改質器22の加熱室からの燃焼排ガスには炭酸ガスが含まれ、これはカソードでの電池反応に必要なので、炭酸ガスリサイクルライン7によりカソードへ供給される。

【0014】炭酸ガスリサイクルライン7には炭酸ガスブロワ32が設けられ、この炭酸ガスブロワ32の入側には循環ライン3が接続され、出側には空気ライン8が接続されており、これらのライン3、7、8からのガスをカソードに送り込んでいる。カソード排ガスの一部は排熱利用ライン6へ供給され、タービン圧縮機28を駆動した後、排熱回収蒸気発生装置30へ供給される。排熱回収蒸気発生装置30では給水をタービン圧縮機28のタービンを駆動した排ガスにより蒸気とし、蒸気ライン9により燃料ガスライン1に供給する。排熱回収蒸気発生装置30の排ガスは大気に放出される。

【0015】空気はタービン圧縮器28の圧縮機へ入り、加圧されて逆止弁45を経て空気ライン8に供給される。空気はバイパスライン12で空気ブロワ34により加圧され空気ライン8に供給される。空気ブロワ34の入側には逆止弁44が設けられ、更に圧縮機出側とを結ぶタイライン13が設けられている。空気ブロワ34はタービン圧縮機28のバックアップとして用いられる。プラント始動時はカソード排ガスの量が少ないので電動機で駆動される空気ブロワ34が用いられる。

【0016】タービン圧縮機28の圧縮機出側より格納容器21内にパージガスライン14が設けられ空気を格納容器21に供給する。パージガスライン14には逆止弁46と流量制御弁41が設けられ、逆流を防止し流量を調整する。さらに空気ブロワ34の出側より逆止弁47を介してパージライン14の逆止弁46の出側に接続する空気補助ライン15が設けられ、空気ブロワ34でのバックアップもできるようになっている。格納容器21から流量制御弁42を介して触媒燃焼器23に格納容器21の排出ガスを供給するパージガス排出ライン16が設けられ、触媒燃焼器23に酸素を供給する。

【0017】燃料電池20にはアノードより水素を含むアノードガスが供給され電池反応を行なうが、このガスが格納容器21内に漏洩する可能性もあり、パージガスの空気に含まれる酸素と一定の割合で混合しないよう、図示しない水素検出器が設けられ、水素の漏洩を常に監視している。これにより格納容器21のパージガスを空気としても、安全に稼働することができる。

【0018】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明は、カソード排ガスで駆動されるタービン圧縮機で圧縮した空気を格納容器のパージガスとして使用することにより、従来燃焼排ガスを使用するため必要となっていた、冷却器、気水分離器、パージガス用ブロワなどの設備が不要となり、コンパクトな装置となり、運転性が向上しプラントコストが低減される。また、タービン圧縮機の余剰空気の有効利用となるので、プラント効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

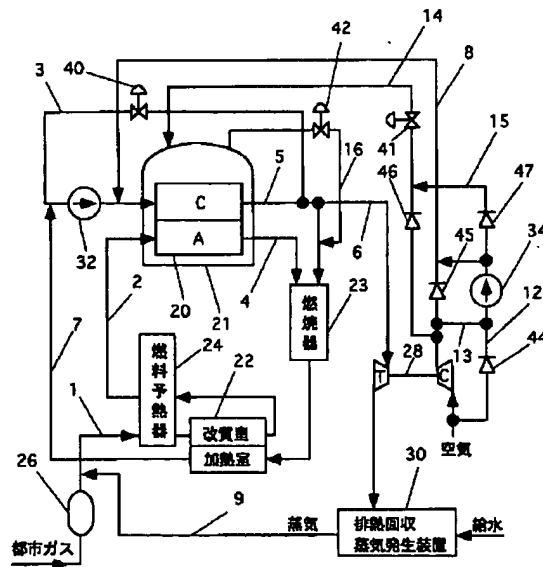
【図1】本発明の実施形態の燃料電池発電装置の全体構成図である。

【図2】従来の燃料電池発電装置の全体構成図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1 燃料ガスライン | 7 炭酸ガスリサイクルライン |
| 2 アノードガスライン | 8 空気ライン |
| 3 循環ライン | 9 蒸気ライン |
| 4 アノード排ガスライン | 12 バイパスライン |
| 5 カソード排ガスライン | 13 タイライン |
| 6 排熱利用ライン | 14 パージガスライン |
| | 15 空気補助ライン |
| | 16 パージガス排出ライン |
| | 20 燃料電池 |
| | 21 格納容器 |
| | 22 改質器 |
| | 23 触媒燃焼器 |
| | 24 燃料予熱器 |
| | 26 脱硫器 |
| | 28 タービン圧縮機 |
| | 30 排熱回収蒸気発生装置 |
| | 32 炭酸ガスブロワ |
| | 34 空気ブロワ |
| | 40, 41, 42 流量制御弁 |
| | 44, 45, 46, 47 逆止弁 |

【図1】



【図2】

